



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yoshitsugu ARAKI, et al.

Appln. No.: 09/864,082

Group Art Unit: 2651

Confirmation No.: 1799

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: May 24, 2001

For: **MULTILAYER OPTICAL RECORDING MEDIUM AND RECORDING METHOD
AND APPARATUS FOR THE SAME**

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Enclosures: Japan 2000-152272
DM/plr
Date: September 24, 2001



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 5月24日

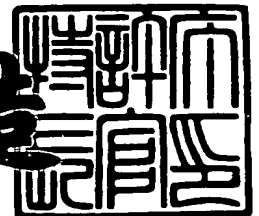
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-152272

出 願 人
Applicant (s): パイオニア株式会社

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3018592

【書類名】 特許願

【整理番号】 54P0703

【提出日】 平成12年 5月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 7/24

【発明の名称】 多層光学式記録媒体、及びその記録方法並びに記録装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 荒木 良嗣

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 前田 孝則

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079119

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016469

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006557

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層光学式記録媒体、及びその記録方法並びに記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを 1 の記録層を透過させつつ他の記録層に照射してデータ信号の記録をなす書き換え可能な多層記録媒体であって、

前記 1 の記録層には、前記他の記録層へのデータ信号の記録に先立ってダミー信号が記録されたことを特徴とする多層記録媒体。

【請求項 2】 前記 1 の記録層及び前記他の記録層間の間隔を d (mm)、前記光ビームを集光する対物レンズの開口数を NA 、前記 1 の記録層及び前記他の記録層間の媒質の屈折率を n 、前記ダミー信号を記録する際の前記多層記録媒体の線速度を v (mm/s) としたとき、前記ダミー信号の周波数 f は、

$$f \geq v \times n / (2 \times NA \times d)$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の多層記録媒体。

【請求項 3】 前記ダミー信号は、前記ダミー信号が記録された後の前記 1 の記録層の透過率が、前記 1 の記録層に所定のデータ信号が記録された後の透過率と略同一となるようなパルス系列を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の多層記録媒体。

【請求項 4】 光ビームを 1 の記録層を透過させつつ他の記録層に照射してデータ信号の記録をなす書き換え可能な多層記録媒体の記録装置であって、

前記 1 の記録層に、前記他の記録層へのデータ信号の記録に先立ってダミー信号を記録する記録手段を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 5】 前記記録手段は前記ダミー信号を生成するダミー信号生成手段を有し、前記ダミーパルス信号生成手段の変調周波数 f は、前記 1 の記録層及び前記他の記録層間の間隔を d (mm)、前記光ビームを集光する対物レンズの開口数を NA 、前記 1 の記録層及び前記他の記録層間の媒質の屈折率を n 、前記ダミーパルス信号を記録する際の前記多層記録媒体の線速度を v (mm/s) としたとき、

$$f \geq v \times n / (2 \times NA \times d)$$

を満たすことを特徴とする請求項 4 記載の記録装置。

【請求項 6】 前記ダミー信号は、前記ダミー信号が記録された後の前記 1 の記録層の透過率が、前記 1 の記録層に所定のデータ信号が記録された後の透過率と略同一となるようなパルス系列を有することを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の記録装置。

【請求項 7】 前記光ビームは、長軸が前記多層記録媒体のトラックに略垂直方向で前記多層記録媒体の複数のトラックに亘る楕円形状のビームスポットを有することを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれか 1 に記載の記録装置。

【請求項 8】 光ビームを 1 の記録層を透過させつつ他の記録層に照射してデータ信号の記録をなす書き換え可能な多層記録媒体の記録方法であって、

前記他の記録層を第 1 の初期化条件に基づいて初期化を行う第 1 の初期化工程と、

前記 1 の記録層を前記第 1 の初期化条件と異なる第 2 の初期化条件に基づいて初期化を行う第 2 の初期化工程と、を有し、

前記第 2 の初期化条件は、前記第 2 の初期化工程を実行後の当該記録層の透過率が、前記 1 の記録層に所定のデータ信号が記録された後の当該記録層の透過率と略同一となるように定められることを特徴とする多層記録媒体の記録方法。

【請求項 9】 前記 1 の記録層にはダミー信号が記録されたことを特徴とする請求項 8 記載の多層記録媒体の記録方法。

【請求項 10】 前記 1 の記録層及び前記他の記録層間の間隔を d (mm)、前記光ビームを集光する対物レンズの開口数を NA 、前記 1 の記録層及び前記他の記録層間の媒質の屈折率を n 、前記ダミー信号を記録する際の前記多層記録媒体の線速度を v (mm/s) としたとき、前記ダミー信号の周波数 f は、

$$f \geq v \times n / (2 \times NA \times d)$$

を満たすことを特徴とする請求項 9 記載の多層記録媒体の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の記録層を有する多層光学式記録媒体、及び多層光学式記録媒体の記録方法並びにその記録装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、大容量の記録媒体として、1面あたりの記録容量を増大させることが可能な多層光ディスクの開発が進められている。かかる多層光ディスクは、複数のハーフミラー型反射記録層を積層した構造を有している。例えば、2つの記録層を有する2層DVD (Digital Versatile Disc) においては、これらの記録層を比較的小さな間隔を置いて2層積層し、上層（すなわち、光ピックアップに近い層）および下層に相変化記録膜を形成した構造を有している。このような2層ディスクの記録時には、いずれかの記録層にレーザ光を絞り込み、その記録層に信号を記録する。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、上層を通して下層に記録を行なう場合には、上層にデータが記録がなされている場合と記録がなされていない場合とで記録条件を変更する必要が生じる。これは、上層にデータが記録がされている場合には上層の平均反射率が高くなる（すなわち、平均透過率が低下する）ために、この影響によるSN（信号対雑音比）の低下を見込んで、単層ディスクに記録する場合よりも記録密度を落とさなければならないという問題があった。

【 0 0 0 4 】

また、記録密度を増大するためにさらに記録層数を増した光ディスクにおいては、下層の記録を行なう際に光ビームが透過する層数が増加するため、これよりも上の記録層が未記録部であるか記録部であるかによって透過率、すなわち、SNに大きな違いが生じる。したがって、上層から下層に順に記録を行う必要が生じたり、あるいは、あまり多くの記録層を積層できないという問題があった。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、各記録層に安定して記録を行うことが可能な多層光学式記録媒体、及び当該多層光学式記録媒体の記録方法並びにその記録装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明による多層記録媒体は、光ビームを1の記録層を透過させつつ他の記録層に照射してデータ信号の記録をなす書き換え可能な多層記録媒体であって、当該1の記録層には、当該他の記録層へのデータ信号の記録に先立ってダミー信号が記録されたことを特徴としている。

【0007】

本発明による多層記録媒体の記録装置は、光ビームを1の記録層を透過させつつ他の記録層に照射してデータ信号の記録をなす書き換え可能な多層記録媒体の記録装置であって、当該1の記録層に、当該他の記録層へのデータ信号の記録に先立ってダミー信号を記録する記録手段を有することを特徴としている。

本発明による多層記録媒体の記録方法は、光ビームを1の記録層を透過させつつ他の記録層に照射してデータ信号の記録をなす書き換え可能な多層記録媒体の記録方法であって、当該他の記録層を第1の初期化条件に基づいて初期化を行う第1の初期化工程と、当該1の記録層を第1の初期化条件と異なる第2の初期化条件に基づいて初期化を行う第2の初期化工程と、を有し、第2の初期化条件は、第2の初期化工程を実行後の当該記録層の透過率が、1の記録層に所定のデータ信号が記録された後の当該記録層の透過率と略同一となるように定められることを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

〔第1の実施例〕

図1は、本発明による2層記録ディスクの構造を模式的に示す、トラッキング方向における断面図である。2層記録ディスク10は、情報データの記録又は再生のためのレーザ光ビームの照射側から順に、カバー層11、上層の相変化記録膜12、上層の情報記録トラックを構成するガイドグループ13、スペーサ層14、下層の相変化記録膜15、下層のガイドグループ16、及びディスクの基板17から構成されている。

【0009】

カバー層 1 1 及びスペーサ層 1 4 は、照射光の光路となるため、照射光の波長帯での透過率が高い材料、例えば、紫外線硬化樹脂材料等が用いられる。また、相変化記録膜 1 2、1 5 にはゲルマニウムアンチモニテルル (Ge Sb Te) 等が、ディスクの基板にはポリカーボネート等の材料が用いられる。

相変化記録膜 1 2、1 5 は、膜が生成された状態においては反射率が低く、透過率が高いアモルファス状態となっている。記録を行う際に、光ピックアップからレーザ光を照射することによって照射された部分の温度が上昇し、結晶化温度を超えた後冷却されることによって反射率が高く、透過率が低い結晶状態に変化する。材料によっては膜が生成された状態から光を当てて初期化を行ない、安定したアモルファス状態を作らないと記録が行なえないようなものがある。あるいは、膜が生成された状態でそのまま光を当てて記録を行えるような機能を持つ材料もあるが、いずれの材料を用いることも可能である。以下においては、相変化記録膜としてそのまま光を当てて記録を行えるような材料を用いた場合について説明する。

【0 0 1 0】

なお、以下の説明においては相変化記録膜 1 2 及びガイドグループ 1 3 からなる上側の記録層 1 8 (すなわち、光ビームの照射側から見て 1 層目) をレイヤ 0 (L 0) と称し、相変化記録膜 1 5 及びガイドグループ 1 6 からなる下側の記録層 1 9 (すなわち、2 層目) をレイヤ 1 (L 1) と称する。照射光ビームの焦点位置を深さ方向で移動させることによって、L 0 層 1 8 及び L 1 層 1 9 のいずれの記録層に対しても情報データ信号を記録し、又はいずれの記録層からも情報データ信号を再生することができる。

【0 0 1 1】

図 2 は、本発明による多層光ディスクの記録装置 2 0 の構成を示すブロック図である。2 層の相変化記録膜をもつ光ディスク 1 0 は、光ピックアップ 2 1 から照射された照射光ビームによってデータ信号の記録がなされる。

光ピックアップ 2 1 は、レーザ光を放射する光源 2 2、放射されたレーザ光を平行光ビームにするコリメートレンズ 2 3、及びコリメート光ビームを集光する対物レンズ 2 4 を有する。光ピックアップ 2 1 のトラッキング位置及び照射光ビ

ーム焦点位置は、制御部 2 7 からの制御信号に基づいて動作する駆動部（ドライバ）2 8 からの駆動信号に応じて変更される。光ディスク 1 0 はスピンドルモータ 2 9 によって回転駆動される。また、スピンドルモータ 2 9 は、制御部 2 7 からの制御信号に基づいて動作する。

【0 0 1 2】

さらに、光ピックアップ 2 1 は、スイッチ回路 3 1 を介して初期化信号生成回路 3 3 及びデータ信号生成回路 3 4 に接続されている。制御部 2 7 は、ユーザの操作パネル 3 6 の操作による入力信号、あるいは光ピックアップ 2 1 の受光素子（図示しない）からの読取信号、例えば T O C（Table of Contents）情報等に基づいて、スイッチ回路 3 1 を制御し、後述する初期化信号又はデータ信号のいずれか 1 を選択的に光ピックアップ 2 1 に供給せしめる。上記したように、制御部 2 7 は、これと同時に駆動部 2 8 を制御し、光ディスク 1 0 のいずれかの記録層へ当該選択された信号を記録する。

【0 0 1 3】

データ信号生成回路 3 4 は、画像や音声データ、あるいは情報データ等の種々のデジタルデータを光ディスク 1 0 の記録に適した所定形式の信号に変換し、記録データ信号（以下、単にデータ信号とも称する）を生成する。あるいは、データ信号生成回路 3 3 は、上記した種々のデジタルデータを生成する信号処理回路や受信回路、又は種々のデジタルデータを格納した格納回路等（図示しない）に接続され、これらの回路から供給されたデジタルデータを記録データ信号に変換するようになっていてもよい。

【0 0 1 4】

初期化信号生成回路 3 3 は、光ディスク 1 0 の記録層の初期化のために当該記録層に記録される初期化信号を生成する。初期化信号としては、所定の一定電流値の無変調信号及びダミー信号が用いられる。次に、光ディスク 1 0 の初期化のプロセスについて以下に説明する。

図 3 は、制御部 2 7 によってなされる光ディスク 1 0 の初期化の手順を示すフローチャートである。まず、装填された光ディスク 1 0 が初期化済みのディスクであるか否かが判別される（ステップ S 1 1）。この判別は、例えば、光ディ

スク 1 0 のリードインエリア中に設けられた初期化済みか否かを示すデータ領域に記録されたデータ（又はフラグ等）に基づいて行うことができる。あるいは、ユーザの操作パネル 3 6 の操作によって入力された信号に基づいて行うことができる。

【 0 0 1 5 】

光ディスク 1 0 の初期化が済んでいないと判別された場合、制御部 2 7 は、初期化信号生成回路 3 3 からの無変調信号を光ピックアップ 2 1 に供給せしめ、一定電流でレーザ光源 2 3 を駆動し、光ディスク 1 0 の L 1 層 1 9 を初期化する（ステップ S 1 2）。この初期化の方法は、一般的に従来より用いられている記録層の初期化方法と同様である。ステップ S 1 1 において、初期化済みであると判別された場合には、本ルーチンを抜ける。

【 0 0 1 6 】

次に、L 0 層 1 8 の初期化を行う。この際、制御部 2 7 は、L 0 層 1 8 の初期化のため、ダミー信号の変調周波数 f 及びレーザ光源 2 3 の駆動電流値（あるいはデューティ比）を算出する（ステップ S 1 3）。変調周波数 f は、L 1 層 1 9 に所定の記録あるいは再生のための開口数で対物レンズ 2 4 によりフォーカスされた光ビームが L 0 層 1 8 を透過するときの光束径内で一周期以上となるような周波数に設定される。すなわち、L 0 層 1 8 及び L 1 層 1 9 間の間隔を d (mm)、対物レンズ 2 4 の開口数を NA 、層間媒質の屈折率を n 、初期化時の線速度を v (mm/s) とすると、変調周波数 f は、

$$f \geq v \times n / (2 \times NA \times d) \quad (1)$$

となるように設定される。また、このとき、駆動電流値（あるいは、デューティ比）は、初期化後の L 0 層 1 8 の光透過率が L 0 層 1 8 に所定のデータ信号を記録したあとの光透過率と概ね同一となるように選ばれる。所定のデータ信号としては、記録するデータ信号の特徴（例えば、画像データ、音声データ、コンピュータ等で用いられる情報データ等）に応じたデータ信号を用いてもよく、又はこれらに関わらず一定のデータ信号を用いてもよい。また、スイッチ 3 1 を用いて初期化信号生成回路 3 3 及びデータ信号生成回路 3 4 の出力信号を切り替える構成としたが、これに限らず、単独のデータ信号生成回路 3 4 が初期化データ及

び記録データ信号を生成し、出力するようにしてもよい。

【0017】

なお、変調周波数 f は、実際には、初期化信号生成回路 33 のカットオフ周波数や、1パルスの信号を記録するために必要とされる光密度等によって定まる上限周波数 f_c を有する。すなわち、変調周波数 f はまた、

$$f_c \geq f \quad (2)$$

をも満たすように設定される。

【0018】

制御部 27 は、スイッチ回路 31 を制御し、初期化信号生成回路 33 から上記の方法によって定められたダミーパルス信号を光ピックアップ 21 に供給せしめ、このダミーパルス信号を記録することによって L0 層 18 を初期化する（ステップ S14）。

次に、光ディスク 10 の所定データ領域に初期化済みであることを示すデータ（又はフラグ等）を記録し（ステップ S15）、本ルーチンを終える。

【0019】

上記した手順によって、初期化された記録層はデータ信号が記録された記録層と略同一の透過率を有することになる。従って、L1 層 19 の記録再生時において、上層である L0 層 18 にデータ信号が記録されているか否かに関わらず L0 層 18 の透過率は実質的に変化しないので、光ビームの強度の変動しない安定した記録再生を行うことができる。

【0020】

なお、上記においては、無変調信号による L1 層 19 の初期化（ステップ S12）の前にダミー信号による L0 層 18 の初期化（ステップ S14）を実行するよう順序を変更してもよい。また、ダミー信号の変調周波数 f 及びレーザ光源 23 の駆動電流値（あるいはデューティ比）の算出（ステップ S13）は、ダミー信号による L0 層 18 の初期化の前に実行されていればよい。例えば、本初期化ルーチンの開始前に予め算出しておいてもよい。

[第2の実施例]

図4を参照して、本発明の第2の実施例である多層記録ディスクの記録装置及

びその方法について以下に説明する。

【0021】

本実施例において、光ピックアップ21は楕円形状の光ビーム41を射出する光学系（図示しない）を有している。すなわち、光ビーム41が記録層を照射して形成するビームスポット43は、その長軸が多層記録ディスク10のトラックに略垂直方向であり、多層記録ディスク10の複数のトラックに亘る楕円形状を有している。従って、この光ビーム41によって複数のトラック45を同時に初期化することが可能である。このような光ビームを用いることによって初期化にかかる時間を大幅に短縮することができる。

【0022】

なお、上記した実施例においては、2層光ディスクを例に説明したが、複数の相変化記録膜を有する光ディスクについても適用が可能である。

また、ダミー信号及び無変調信号による初期化は光ディスクの全面に亘って行う必要はなく、一部についてのみ行ってもよい。

上記したダミー信号を生成するためのダミー情報としては、それ自体意味をもたない情報、例えば、ランダムデータや所定周期のパルス列を用いることができる。また、画像／音声データであれば、単色の画面や所定周波数の音声データなどを用いることができる。あるいは、それ自体意味を有するデータであっても、記録すべき情報データと明らかに区別できるデータ、例えば、ダミーデータであることを表す画像又は音声データを用いてもよい。

【0023】

【発明の効果】

上記したことから明らかなように、本発明によれば、各記録層に安定して記録を行うことが可能な多層光学式記録媒体、及び当該多層光学式記録媒体の記録方法並びにその記録装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による2層記録ディスクの構造を模式的に示す、トラッキング方向における断面図である。

【図 2】

本発明による多層光ディスクの記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施例における 2 層光ディスクの初期化の手順を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明の第 2 の実施例である多層記録ディスクの記録装置を用いた場合の光ビーム及び記録層上のビームスポットを示す図である。

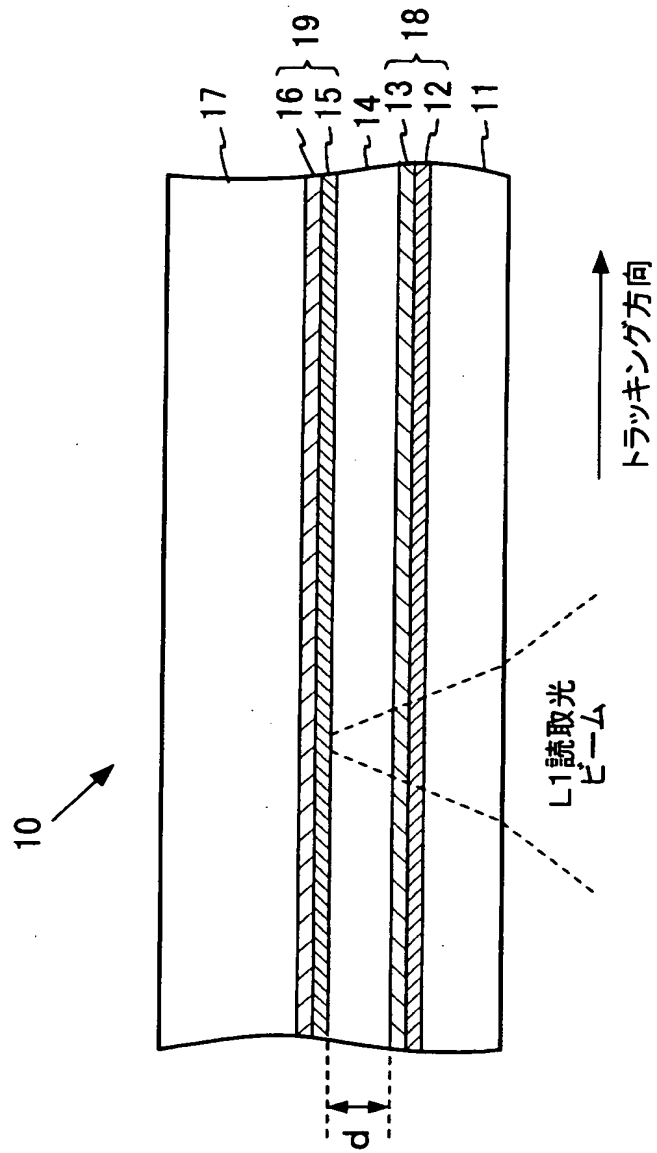
【主要部分の符号の説明】

- 1 0 多層記録ディスク
- 1 1 カバー層
- 1 2 上層の相変化記録膜
- 1 3 上層ガイドグループ
- 1 4 スペーサ層
- 1 5 下層の相変化記録膜
- 1 6 下層ガイドグループ
- 1 7 基板
- 1 8 L 0 層
- 1 9 L 1 層
- 2 0 多層光ディスクの記録装置
- 2 1 光ピックアップ
- 2 2 光源
- 2 4 対物レンズ
- 2 7 制御部
- 3 1 スイッチ
- 3 3 初期化信号生成回路
- 3 4 データ信号生成回路
- 4 1 線状光ビーム
- 4 3 ビームスポット

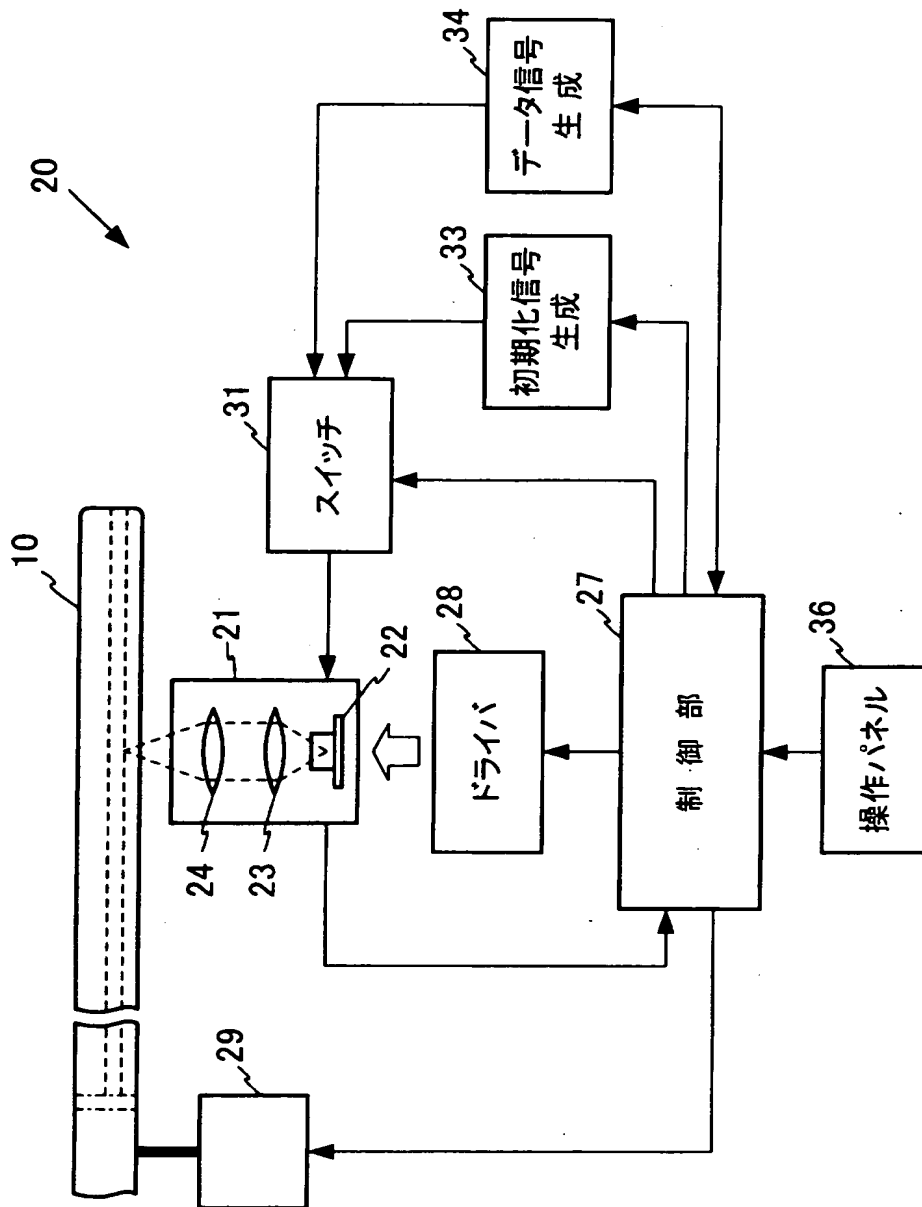
【書類名】

図面

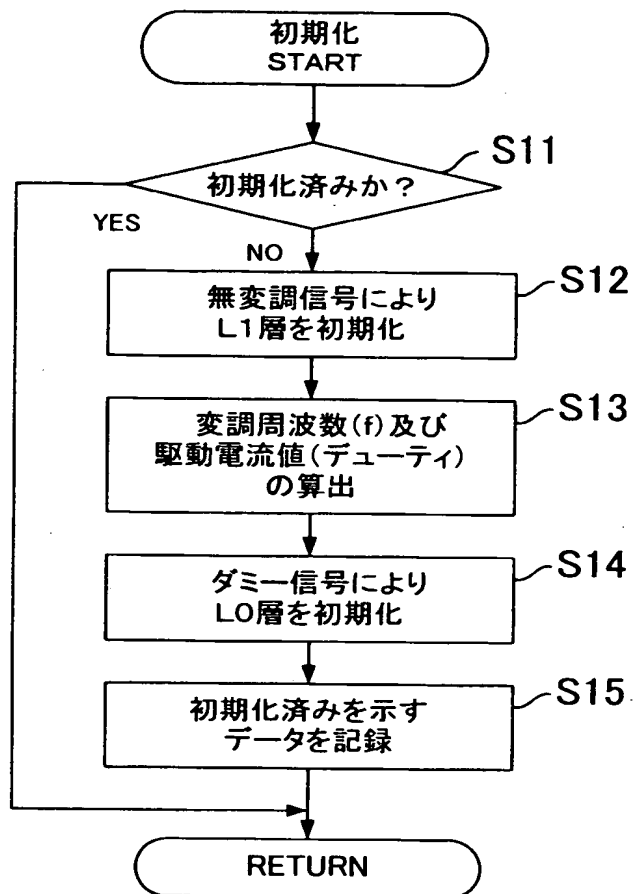
【図 1】



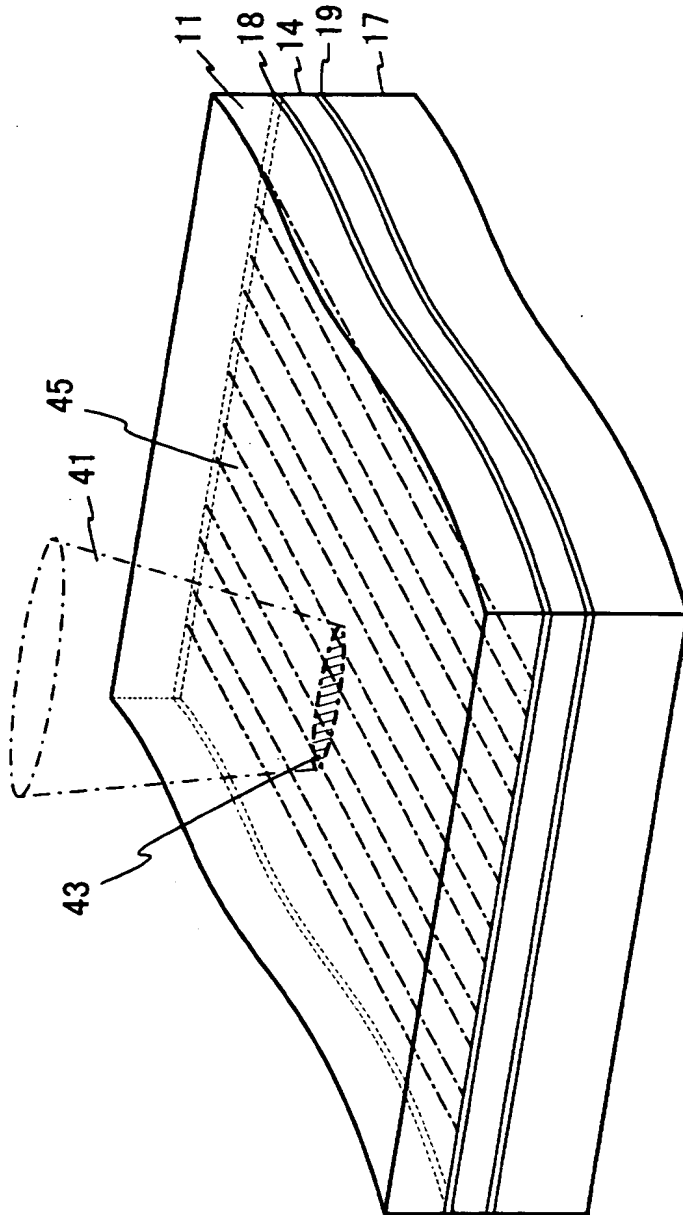
【図 2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 各記録層に安定して記録を行うことが可能な多層光学式記録媒体、及び当該多層光学式記録媒体の記録方法並びにその記録装置を提供する。

【解決手段】 下層の記録層を第1の初期化条件に基づいて初期化を行う第1の初期化工程と、上層の記録層を第1の初期化条件と異なる第2の初期化条件に基づいて初期化を行う第2の初期化工程と、を有し、第2の初期化条件は、第2の初期化工程を実行後の当該記録層の透過率が、上層の記録層に所定のデータ信号が記録された後の当該記録層の透過率と略同一となるように定められる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名	パイオニア株式会社